

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H01H 1/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/01483</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Januar 1996 (18.01.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00855</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Juli 1995 (03.07.95)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 44 23 396.5 4. Juli 1994 (04.07.94) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOZLOWSKI, Frank [DE/DE]; Mülleranger 12, D-82284 Grafrath (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(54) Title: MICROMECHANICAL COMPONENT AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME</p> <p>(54) Bezeichnung: MIKROMECHANISCHES BAUELEMENT UND HERSTELLUNGSVERFAHREN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A component has a movable section (2) on a substrate. Spacers (3) preferably made of fluorocarbon and arranged on the top side of said substrate prevent the movable section from adhering to the support.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Bauelement mit einem beweglichen Abschnitt (2) über einem Substrat (1), bei dem Abstandshalter (3) vorzugsweise aus Fluorkohlenstoff auf der Oberseite dieses Substrates vorhanden sind, die ein Haftensbleiben des beweglichen Abschnittes auf der Unterlage verhindern.</p> <div data-bbox="560 1207 1437 1522"> </div>		

BEST AVAILABLE COPY

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Letland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Beschreibung

## Mikromechanisches Bauelement und Herstellungsverfahren

5

Bei beweglichen Komponenten mikromechanischer Bauelemente, z. B. Sensoren oder Aktuatoren, tritt sowohl bei der Verwendung als auch bei der Herstellung das Problem auf, daß das bewegliche Teil auf der Unterlage haftenbleibt. Dieses sogenannte "sticking" tritt bei der Herstellung als Folge starker Kapillarkräfte während des Abtrocknens der bei und nach dem Ätzen verwendeten Flüssigkeiten auf. Bei der Verwendung des Bauelementes kann bei einer zu starken Auslenkung des beweglichen Teiles zum Substrat hin ein so inniger Kontakt zwischen diesem Teil und der Oberfläche des Substrates auftreten, daß sich das Teil nicht mehr von der Oberfläche ablöst.

15

In der Veröffentlichung von D. Kobayashi et al.:  
20 "Photoresist-Assisted Release of Movable Microstructures" in Jpn. J. Appl. Phys. 32, L1642 - L1644 (1993) ist ein Verfahren beschrieben, mit dem unter Verwendung zusätzlicher Schichten aus Fotolack ein für ein mikromechanisches Bauelement vorgesehenes bewegliches Teil so festgehalten wird, daß  
25 ein naßchemischer Ätzprozeß erfolgen kann, ohne daß das bewegliche Teil auf der Unterlage haftenbleibt. Der Fotolack wird anschließend in einem Sauerstoff-Plasma durch Veraschen entfernt.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein mikromechanisches Bauelement, bei dem ein Kleben eines beweglichen Abschnitts der Oberflächenstruktur an dem Substrat verhindert ist, und ein zugehöriges Herstellungsverfahren dafür anzugeben.

35

Diese Aufgabe wird mit dem Bauelement mit den Merkmalen des Anspruches 1 und mit dem Herstellungsverfahren mit den Merk-

malen des Anspruches 3 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Bei dem erfindungsgemäßen Bauelement sind zwischen dem Substrat und dem beweglichen Abschnitt der mikromechanischen Struktur auf der Oberfläche des Substrates kleine Abstandshalter aus einem separat aufgetragenen Material vorhanden. Durch diese Abstandshalter wird die Oberseite des Substrates so uneben, daß der bewegliche Abschnitt, d. h. die bewegliche Komponente des Bauelementes nur an wenigen Stellen mit diesen Abstandshaltern in Berührung kommen kann, so daß ein Ankleben auf der Unterlage verhindert ist.

Diese Abstandshalter werden vorzugsweise hergestellt, nachdem eine Opferschicht (sacrificial layer) und eine für die Herstellung des beweglichen Teiles vorgesehene Strukturschicht auf ein Substrat abgeschieden worden sind, die Strukturschicht entsprechend dem herzustellenden beweglichen Abschnitt strukturiert worden ist und die Opferschicht zumindest in den für die Abstandshalter vorgesehenen Bereichen zumindest teilweise entfernt worden ist. Vorzugsweise verbleibt ein Rest der Opferschicht als Stütze für das bewegliche Teil zwischen der Strukturschicht und dem Substrat, während die Herstellungsschritte für die Herstellung der Abstandshalter durchgeführt werden. Es wird dann eine Schicht aus einem Material, das für die Abstandshalter vorgesehen ist, so abgeschieden, daß Anteile davon zwischen den für den beweglichen Abschnitt vorgesehenen Bereich der Strukturschicht und das Substrat gelangen. Die zuvor naßchemisch entfernten Anteile der Opferschicht werden auf diese Weise zumindest teilweise wieder aufgefüllt. Wenn noch verbleibende Anteile der Opferschicht anschließend entfernt werden müssen, wird das Material, das für die Abstandshalter abgeschieden wird, so gewählt, daß es gegen diesen nachfolgenden Ätzprozeß resistent ist. Wenn die Bedingungen bei der Abscheidung der Schicht so gewählt worden sind, daß die Dicke der Schicht unterhalb des für den beweglichen Abschnitt vorgesehenen Anteils der Struk-

turschicht aufgrund der abschattenden Wirkung der Struktur-  
schicht geringer ist als die Schichtdicke an den frei zugäng-  
lichen Stellen, kann die mikromechanische Struktur, d. h.  
insbesondere der bewegliche Abschnitt, nach dem Entfernen der  
5 überschüssigen Schichtanteile nur noch punktuell mit dem Un-  
tergrund in Berührung kommen. Falls die mikromechanischen  
Elemente bereits vollständig freigelegt sind, der betreffende  
Abschnitt der Strukturschicht also frei beweglich ist, muß  
die für die Abstandshalter abgeschiedene Schicht nicht gegen  
10 Ätzmittel resistent sein. Vorzugsweise wird als Material für  
diese Schicht Fluorkohlenstoff verwendet, der z. B. in einem  
Plasma-Reaktor unter der Wirkung eines elektrischen Feldes  
abgeschieden werden kann.

- 15 Es folgt eine genauere Beschreibung der Erfindung anhand der  
Figuren 1 bis 4.  
Figuren 1 bis 3 zeigen Zwischenprodukte eines erfindungsgemä-  
ßen Bauelementes im Querschnitt nach verschiedenen Schritten  
des Herstellungsverfahrens.  
20 Figur 4 zeigt ein Zwischenprodukt eines erfindungsgemäßen  
Bauelementes nach einem alternativen Herstellungsschritt.

In Figur 1 ist über einem Substrat 1, das eine Halbleiter-  
scheibe, eine Halbleiterschichtstruktur oder dergleichen sein  
25 kann, ein beweglicher Abschnitt 2, d. h. ein bewegliches Teil  
des mikromechanischen Bauelementes, im Abstand zu diesem  
Substrat 1 dargestellt. Der Einfachheit halber sind die Auf-  
hängungen dieses Abschnittes 2 und die in Blickrichtung hin-  
ter der Zeichenebene angeordneten Anteile des Bauelementes  
30 weggelassen. Diese Struktur wird z. B. wie eingangs beschrie-  
ben hergestellt, indem auf das Substrat 1 eine Opferschicht  
und darauf eine Strukturschicht aus dem für das bewegliche  
Teil vorgesehenen Material aufgebracht werden. Die Struktur-  
schicht wird entsprechend dem vorgesehenen Bauelement struk-  
35 turisiert; dann wird die Opferschicht entfernt. Dann wird nähe-  
rungsweise in Richtung des in Figur 1 eingezeichneten Doppel-  
pfeiles 5 das für die Abstandshalter vorgesehene Material als

Schicht aufgebracht. Die Abscheidung erfolgt dabei nicht vollständig anisotrop, sondern divergent, so daß Anteile der aufgetragenen Schicht 6 wie in Figur 2 gezeigt auch unterhalb des beweglichen Abschnittes 2 aufgebracht werden. Bei einer Abscheidung in einem Plasma-Reaktor kann die Abscheidung z. B. durch ein auf das Substrat 1 gerichtetes elektrisches Feld, das in Figur 1 mit dem einfachen Pfeil eingezeichnet ist, unterstützt werden.

- 10 Die abgeschiedene Schicht 6 ist z. B. vorzugsweise Fluorkohlenstoff. Entsprechend der Darstellung der Figur 2 wird durch die leicht divergente Abscheidung erreicht, daß diese Schicht sich in Form von ersten unebenen Schichtanteilen auf dem Substrat und in Form von zweiten Schichtanteilen auf dem beweglichen Abschnitt 2 niederschlägt. Wenn die Abscheidebedingungen so gewählt sind, daß die Schichtdicke unter dem beweglichen Abschnitt 2 dünner ist als diejenige an den freizugänglichen Stellen, was aus der abschattenden Wirkung des beweglichen Abschnittes 2 resultiert, so kann anschließend der bewegliche Abschnitt nur noch an wenigen Stellen (punktuell) mit dem Untergrund in Berührung kommen. Es ist möglich, das Verfahren in dem Zustand abubrechen, der in Figur 2 dargestellt ist, da bereits hier ein Ankleben der beweglichen Abschnitte der mikromechanischen Struktur auf dem Untergrund vermieden ist. Falls die zweiten Schichtanteile auf der Oberseite des beweglichen Abschnittes stören, wird ein stark anisotropes Ätzen dieser Schicht 6 durchgeführt, wodurch erreicht wird, daß nur die in Figur 3 gezeichneten kleinen Abstandshalter 3 übrigbleiben.

30

- Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Bauelementes im Querschnitt. Bei einer Bewegung der beweglichen Abschnitte 2 verhindern die Abstandshalter 3 eine Berührung der beweglichen Abschnitte mit dem Substrat. Die Abstandshalter sind so klein, daß die mögliche Berührungsfläche zwischen den Abstandshaltern und dem beweglichen Abschnitt so gering ist, daß der bewegliche Abschnitt beim Betrieb des

35

Bauelementes nicht an den Abstandshaltern haftenbleibt. Durch die Abstandshalter wird ebenfalls eine Berührung zwischen dem beweglichen Abschnitt und dem Substrat verhindert.

- 5 Figur 4 zeigt ein Zwischenprodukt bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Bauelementes nach der Herstellung der Abstandshalter im Querschnitt. Es sind bei dieser Ausführungsform Reste 4 der Opferschicht zwischen der Strukturschicht und dem Substrat übriggeblieben. Diese Reste 4 stützen den für den beweglichen Abschnitt vorgesehenen Anteil der Strukturschicht 2 ab, bis die Abstandshalter 3 hergestellt sind. Die Reste 4 verhindern, daß die Strukturschicht beim Abtrocknen der für das Entfernen der Opferschicht verwendeten naßchemischen Ätzlösung auf der Oberseite des Substrates klebenbleibt. Außerdem wird eine Bewegung der strukturierten Abschnitte während der Herstellung der Abstandshalter verhindert. Die Reste 4 der Opferschicht können entfernt werden, bevor oder nachdem ein anisotropes Ätzen zum Herstellen der kleinen Abstandshalter und zum Entfernen der auf der Strukturschicht abgeschiedenen Anteile der Schicht 6 erfolgt ist. Statt der Reste der Opferschicht können z. B. provisorische Abstandshalter aus Fotolack, PMMA oder ein Polymer, vorzugsweise z. B. Polystyrol, z. B. entsprechend der eingangs erwähnten Veröffentlichung von Kobayashi, verwendet werden.
- 10
- 15
- 20
- 25 Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Bauelement in Silizium hergestellt.

## Patentansprüche

1. Mikromechanisches Bauelement mit einem über einem Substrat  
(1) in einem Abstand angeordneten beweglichen Abschnitt (2)  
5 einer mikromechanischen Struktur,  
bei dem Abstandshalter (3) auf einer diesem beweglichen Ab-  
schnitt zugewandten Oberseite dieses Substrates zwischen die-  
sem beweglichen Abschnitt und dieser Oberseite vorhanden sind  
und  
10 bei dem diese Abstandshalter so bemessen sind, daß ein Ankle-  
ben des beweglichen Abschnittes am Substrat oder an den Ab-  
standshaltern verhindert ist.
2. Bauelement nach Anspruch 1,  
15 bei dem diese Abstandshalter aus einem Fluorkohlenstoff sind.
3. Verfahren zur Herstellung eines Bauelementes nach Anspruch  
1 oder 2 mit folgenden Schritten:
  - a) Auf ein Substrat werden eine Opferschicht und eine Struk-  
20 turschicht aufgebracht;
  - b) diese Strukturschicht wird entsprechend dem herzustellen-  
den beweglichen Abschnitt strukturiert;
  - c) diese Opferschicht wird zwischen diesem Abschnitt und dem  
Substrat zumindest teilweise entfernt;
  - 25 d) zwischen diesen Abschnitt und das Substrat werden Anteile  
einer Schicht aus einem für die Abstandshalter vorgesehenen  
Material abgeschieden;
  - e) diese Schicht wird auf die vorgesehenen Abstandshalter  
rückgeätzt.
  - 30
4. Verfahren nach Anspruch 3,  
bei dem in Schritt d unter Ausnutzung der abschattenden Wir-  
kung des für den beweglichen Abschnitt vorgesehenen Anteils  
der Strukturschicht die Schicht aus einem für die Abstands-  
35 halter vorgesehenen Material mit einer Unebenheit der  
Schichtdicke abgeschieden wird.



5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4 zur Herstellung eines Bauelementes nach Anspruch 2, bei dem in Schritt d die Abscheidung als divergente Abscheidung von Fluorkohlenstoff in einem Plasma-Reaktor unter der Wirkung eines gegen das Substrat gerichteten elektrischen Feldes (E) durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem in Schritt c die Opferschicht mit Ausnahme von zwischen dem für den beweglichen Abschnitt vorgesehenen Anteil der Strukturschicht und dem Substrat verbleibenden Resten (4), die ein Ankleben des beweglichen Abschnittes am Substrat oder an den Abstandshaltern während der Schritte d und e verhindern, entfernt wird, und
- bei dem nach Schritt e in einem weiteren Schritt f diese Reste der Opferschicht entfernt werden.

1/2

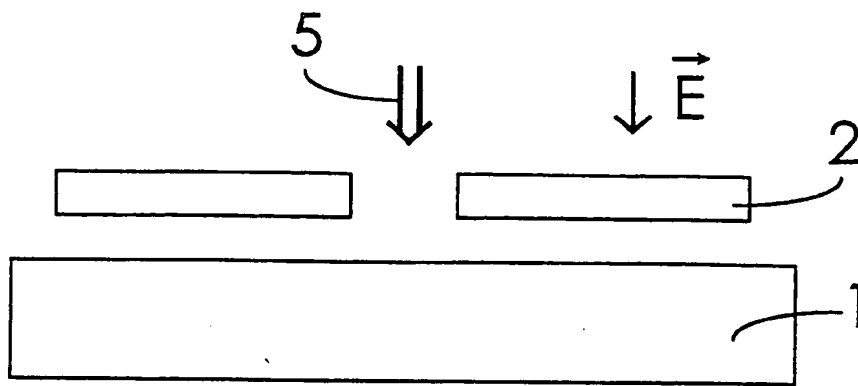


Fig 1

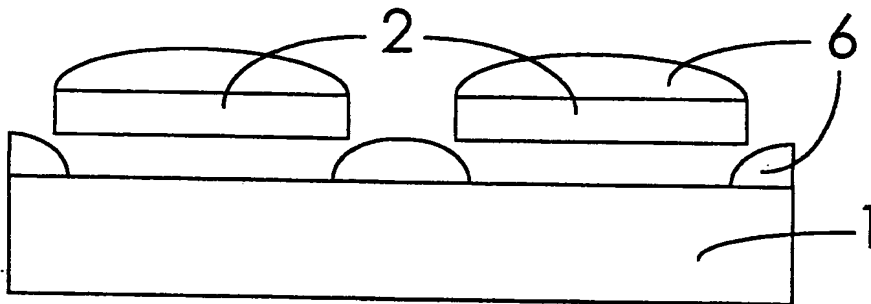


Fig 2

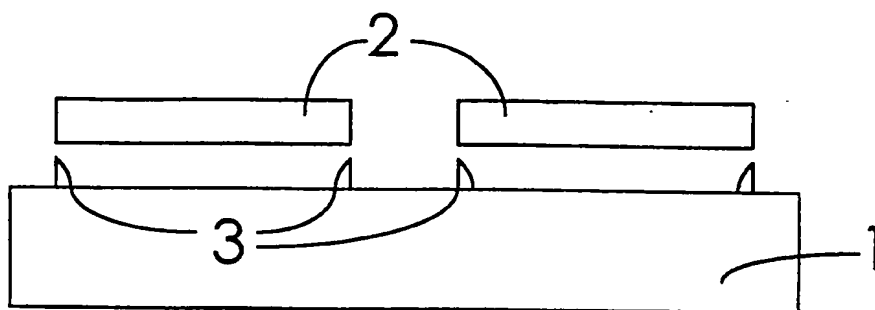


Fig 3

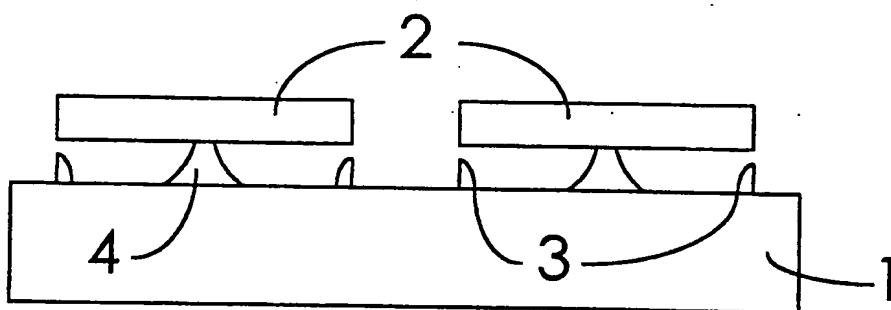


Fig 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 95/00855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H01H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01H G01P G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, L, X	DE, A, 43 32 843 (SIEMENS AG) 20 April 1995 see column 9, line 28 - line 42 ---	1, 3
Y	DE, A, 42 34 969 (HITACHI LTD ; HITACHI AUTOMOTIVE ENG (JP)) 22 April 1993 see column 15, line 11 - column 16, line 6 --- -/--	1, 2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 1995

Date of mailing of the international search report

25. 10. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Libberecht, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/DE 95/00855

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>PROCEEDINGS IEEE MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS. AN INVESTIGATION OF MICRO STRUCTURES, SENSORS, ACTUATORS, MACHINES AND ROBOTIC SYSTEMS (CAT. NO.94CH3404-1), PROCEEDINGS IEEE MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS AN INVESTIGATION OF MICRO STRUCTURES, SE, ISBN 0-7803-1833-1, 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, USA, pages 170-175,  ELDER J ET AL 'Materials analysis of fluorocarbon films for MEMS applications' see page 170, left column, paragraph 2</p>	1,2
A	<p>JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, PART 2 (LETTERS), 1 NOV. 1993, JAPAN, vol. 32, no. 11A, ISSN 0021-4922, pages L1642-L1644,  KOBAYASHI D ET AL 'Photoresist-assisted release of movable microstructures' cited in the application see abstract</p>	1
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017 no. 091 (E-1324) ,23 February 1993  &amp; JP,A,04 286165 (RICOH CO LTD) 12 October 1992, see abstract</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Publication No

PCT/DE 95/00855

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-4332843	20-04-95	WO-A- 9509366	06-04-95
DE-A-4234969	22-04-93	JP-A- 5172846	13-07-93
		US-A- 5367429	22-11-94

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Patentsymbol

PCT/DE 95/00855

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 6 H01H1/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 H01H G01P G02B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, L, X	DE, A, 43 32 843 (SIEMENS AG) 20. April 1995 siehe Spalte 9, Zeile 28 - Zeile 42 ---	1, 3
Y	DE, A, 42 34 969 (HITACHI LTD ; HITACHI AUTOMOTIVE ENG (JP)) 22. April 1993 siehe Spalte 15, Zeile 11 - Spalte 16, Zeile 6 --- -/-	1, 2
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. Oktober 1995		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 25. 10. 95
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Libberecht, L

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PROCEEDINGS IEEE MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS. AN INVESTIGATION OF MICRO STRUCTURES, SENSORS, ACTUATORS, MACHINES AND ROBOTIC SYSTEMS (CAT. NO.94CH3404-1), PROCEEDINGS IEEE MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS AN INVESTIGATION OF MICRO STRUCTURES, SE, ISBN 0-7803-1833-1, 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, USA, Seiten 170-175, ELDERS J ET AL 'Materials analysis of fluorocarbon films for MEMS applications' siehe Seite 170, linke Spalte, Absatz 2 ---	1,2
A	JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, PART 2 (LETTERS), 1 NOV. 1993, JAPAN, Bd. 32, Nr. 11A, ISSN 0021-4922, Seiten L1642-L1644, KOBAYASHI D ET AL 'Photoresist-assisted release of movable microstructures' in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017 no. 091 (E-1324) ,23.Februar 1993 & JP,A,04 286165 (RICOH CO LTD) 12.Oktober 1992, siehe Zusammenfassung -----	1



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

120 Aktenzeichen

PCT/DE 95/00855

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-4332843	20-04-95	WO-A- 9509366	06-04-95
DE-A-4234969	22-04-93	JP-A- 5172846	13-07-93
		US-A- 5367429	22-11-94

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**